

Framleiðsla smárása

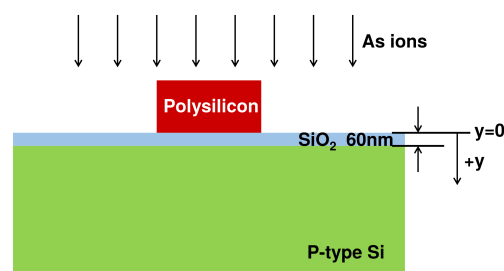
Dæmablað 8

Skilafrestur 3. nóvember 2016 kl. 15:00

1. Jónaígræðsla – Ion implantation (20)

Gerum ráð fyrir eftirfarandi þversnisði sem skal íbætt með As jónaígræðslu til að mynda lindar/svelg svæðin. Gerum ráð fyrir að Si undirlagið sé upphaflega íbætt með B með einsleitum íbótarpéttleika 10^{16} cm^{-3} .

Consider the following cross-section that is to be doped with As using ion implantation to form the source/drain regions. Assume the Si substrate is initially doped with B with a uniform concentration of 10^{16} cm^{-3} .



(a) Gera skal ráð fyrir að SiO_2 og fjölkristallaður kísill hafi sama stöðvunarafl og Si, og að þykktin á SiO_2 sé 60 nm. Hver er jónaígræðsluskammturinn og orkan sem þarf til að fá hámarksþéttleika 10^{19} cm^{-3} fyrir As við samskeyti SiO_2 og Si við lindar/svelg svæðin (þ.e., $y = 60 \text{ nm}$) ?

(b) Halda áfram frá (a), og reikna dýpt samskeytanna á lindar/svelg svæðunum.

(c) Hver er minnsta þykkt á fjölkristallaða kíslinum ef fjölkristallaði kísillinn og SiO₂ hlaðinn á að þjóna sem virk gríma fyrir jónaígræðsluna sem minnkar As þéttleikann í rásasvæðinu niður fyrir 1/10 af bakgrunnsíbótinni ?

(d) Ef haldið er áfram frá (a), eftirfylgjandi drif skref við 1100°C gefur endanlega skeytadýpt sem er 2 μm (mælt frá SiO₂/Si samskeytunum). Áætlið endanlegt sheet viðnám í S/D svæðunum.

(e) Halda áfram frá (d), áætlið hve langur drif tíminn er.

(a) Assume that the SiO₂ and polysilicon layers have the same ion stopping power as Si, and that SiO₂ thickness is 60 nm. What are the ion implantation dose and energy required to achieve a peak concentration of 10¹⁹ cm⁻³ of As at the SiO₂ and Si interface in the source/drain regions (i.e., $y = 60$ nm) ?

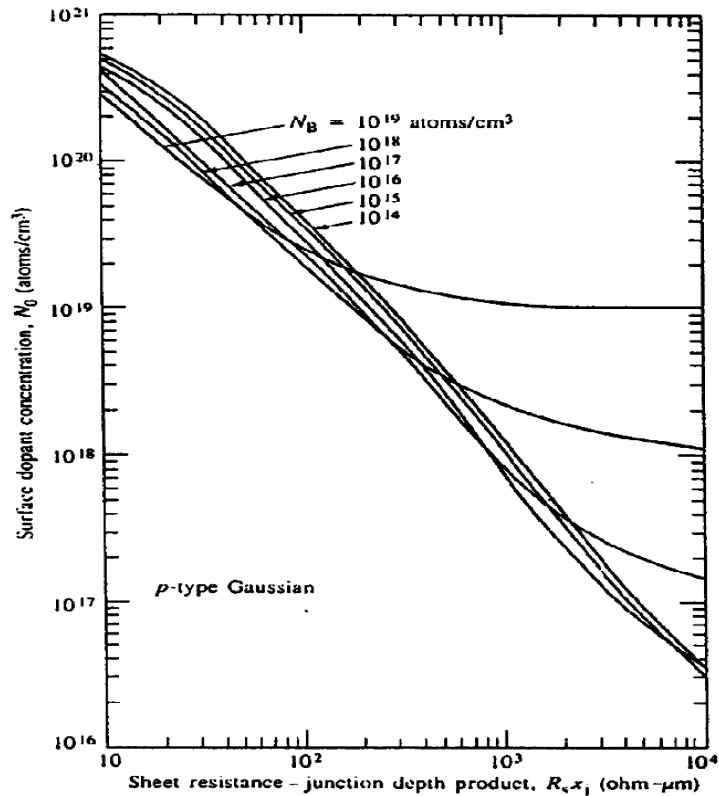
(b) Continuing from (a), calculate the junction depth of the source/drain regions.

(c) What is the minimal thickness of the gate polysilicon for the polysilicon and SiO₂ stack to serve as an effective implantation mask that decreases the As concentration in the channel region below 1/10th the background concentration ?

(d) Continuing from (a), a following drive-in step at 1100°C yields a final junction depth of 2 μm (counted from the SiO₂ and Si interface). Estimate the final sheet resistance in the S/D regions.

(e) Continuing from (d), estimate the required drive-in time.

	Si	B	In	As	Sb	P	Units
D⁰	560	1.0	1.2	9.17	4.58	4.70	cm² sec⁻¹
E_A	4.76	3.5	3.5	3.99	3.88	3.68	eV



(Próf desember 2014)

2. Stilling þröskuldsspennu MOSFET

(10) Tiltekið framleiðsluferli fyrir n -rásar MOSFET er stillt af til framleiðslu á hvatfetum með þröskuldsspennu $V_T = 1.2$ V. Með jónaígræðslu fosfórs er sumum smárunum breytt þannig að þeir verði latfetar með þröskuldsspennu $V_T = -3.8$ V. Hve þarf fosfórskammturinn að vera (í fosfór/m²)? Gáttarrýmdin er 3.4×10^{-4} F/m².

(Próf maí 2004)

3. TFT

Þegar framleiddir eru flatir skjáir eru driftólin þunnir flatir smárar (e. Thin Film Transistors) og í þeim er rásin oft úr myndlausum kísli.

(a) Hvers vegna er notaður myndlaus kísill? Hverjir eru kostir þess og ókostir að nota myndlausan kísil?

(b) Hvaða hlutverki gegnir vetni í þessum smárum?

(Próf maí 2006)